

新規研究課題 事前評価表

1. 研究課題名	衛星データを用いた災害時の迅速な地形変化等把握に関する研究
2. 提案課・室名問合せ先	国土地理院 地理地殻活動研究センター 地理情報解析研究室 代表担当者:地理情報解析研究室 笹川 啓
3. 研究期間	令和8年4月～令和12年3月(4年間)
4. 背景となる現状と解決すべき課題	国土地理院では、災害対策基本法(昭和36年法律第223号)における指定行政機関として、災害時には測量・地図分野の技術を活用し、ALOS-2の利用や空中写真撮影を実施するなどして、その画像や解析・判読結果等を関係各機関に対して速やかな提供を行っている。 しかし、ALOS-2については、夜間や天候に影響されない一方で、日本国内における災害発生後の観測の待ち時間が最長62時間になること、及び空間解像度も3 m程度となるため、日本国内の任意地点に対するより高い観測頻度かつ高解像度での広域観測の観点から課題がある。また、空中写真撮影については、災害発生後の天候良好時に必要な航空機が十分確保できない場合や、離島等で迅速に航空機による撮影が困難な場合は、被災地域に対する被災状況把握は困難という課題がある。 そこで本研究では、宇宙戦略基金により官民連携の民間小型SAR衛星の機数が増加することや、同様に宇宙戦略基金により技術開発される官民連携による3次元情報を取得する高分解能・高頻度な光学衛星観測システムの運用(令和12年度を想定)を見込んで、上記の課題を解決するための調査や技術開発を先行的に実施し、現在の国土地理院の災害対応のスキームを小型のSAR衛星と光学衛星で補完することで、全国一律で現状よりも迅速な広域性・判読性を確保した災害対応を実現する。
5. 研究開発の目的・目標(アウトプット指標、アウトカム指標)	本研究開発は、小型SAR衛星や小型光学衛星の各種データを活用した技術開発や精度検証を先行的に実施するものである。小型SAR衛星については、災害発生後に夜間や悪天候時においても迅速に大規模な地形変化を把握するための手法に対する研究開発を目的とする。一方で小型光学衛星については、多方向観測によって取得された3次元データ(DSM/DEM)や精密オルソ画像に対する精度検証等を行った上で、空中写真画像―衛星画像や既存DEM―衛星DSMのような異種データ間に対する自動変化抽出手法の開発を行うことを目的とする。 このことから、以下に示す科学的知見の蓄積や技術の確立をアウトプット指標とする。 【アウトプット】 ○科学的知見の蓄積 ・高解像度SAR強度画像に対する判読性・計測精度(小型SAR衛星) ・3次元データや精密オルソ画像に対する精度(小型光学衛星) ・地形解析の適用可能性(小型光学衛星) に対する技術的な限界を把握 ○技術の確立 ・迅速な地形変化箇所の抽出技術の確立(小型SAR衛星) ・異種画像間の自動変化抽出手法の確立(小型光学衛星)

	また、上記のアウトプットにより、迅速な災害対応への貢献として、以下に示すアウトカム指標を設定する。 【アウトカム】 ・災害発生地に依存せず全国一律に、迅速に地形変化箇所及び地形変化量を把握可能となる技術確立することで、全国どこでも、迅速かつ的確に、災害の初動対応を可能とする
6. 研究開発の方法、実施体制	本特別研究は、地理情報解析研究室に所属している研究者4名が担当する。 ツール開発や精度検証作業の一部は外注を予定。また、小型光学衛星の精度検証は、共同研究を行うことで効率的に実施することを想定。 さらに、小型のSAR/光学衛星に対する関連事項や変化抽出アルゴリズム検討等においては、今後調査や調整をした上で、宇宙航空研究開発機構(JAXA)・防災科学技術研究所・京都大学等と情報交換等を検討する。
7. 研究開発の必要性	国土地理院は災害対策基本法に基づく指定行政機関であり、同法では、国は災害及び災害の防止に関する科学研究とその成果の実現に努めなければならないとされている(第8条第2項)。また、防災基本計画において、国土地理院は、「画像情報の利用による被害規模の把握を行うもの」とされている。 一方で、令和6年能登半島地震のように夕方に災害が発生した場合や、夜間や悪天候時においては、空中写真撮影をすることができず地形変化の把握が困難であることから、このようなときに迅速かつ広域で地形変化の把握を可能とする技術開発が必要である。 また、天候が良好な場合でも災害が離島等で発生し、航空機による空中写真撮影が困難である場合や、必要な空中写真撮影を行うだけの航空機リソースが足りない場合等の補完手段として、小型光学衛星のデータを利活用した自動変化抽出の開発を行うことで、各種判読図作成や3次元解析に対する作業時間を短縮する技術開発を推進する必要がある。 さらに、共同研究により今後打ち上げが想定される民間小型衛星のデータの精度、均質性、利用可能性について検証することは、新たな測量技術の確立、また民間の力の活用という観点から意義が大きい。 以上のことから、本研究は国土地理院が遂行すべき必要な開発と位置付けられる。
8. 研究開発の有効性	本研究開発により、小型SAR衛星を用いた一定規模の地形変化抽出を迅速かつ広域で行うことが可能になると想定されるため、特に夜間や悪天候時における被災状況把握の観点で有効である。 また、小型光学衛星による精度検証・地形解析の適用可能性の技術的限界の把握・異種データ間の自動変化抽出手法の開発を行うことで、航空機による空中写真撮影が困難な場合や、必要な空中写真撮影を行うだけの航空機リソースが足りない場合等においても、全国一律で迅速かつ効果的な被害概況把握を実現できることから、本研究は有効である。

9. 研究開発の方法、実施体制の効率性	本研究は、地理情報解析研究室長の統括の下、小型SAR衛星及び小型光学衛星に対する研究を合計4名の体制で実施することとしている。 研究開発に必要な衛星データについて、小型SAR衛星は令和6年度補正予算による「民間小型SAR衛星情報を活用した地形等変化把握に関する研究」で調達したデータに加えて、新規観測等の追加データの調達を想定している。また、小型光学衛星については、別途予定する共同研究を通してデータ提供を受けるとともに、必要があれば追加データの調達を想定している。 精度検証の大部分や手法開発のような高度な専門性が必要な部分については研究者が実施し、自動処理を行うツール開発部分や精度検証の一部については、技術を有する企業に外注するなどして、作業の効率的な実施を図ることとしている。 以上より、研究開発の方法、実施体制の効率性は妥当である。
10. 国土地理院が実施すべき妥当性	国土地理院は災害対策基本法に基づく指定行政機関であり、同法では、国は災害及び災害の防止に関する科学研究とその成果の実現に努めなければならないとされている(第8条第2項)。また、防災基本計画において、国土地理院は、「画像情報の利用による被害規模の把握を行うもの」とされている。 これらに基づき、これまでも国土地理院は、災害発生時等に衛星画像の利用や空中写真の撮影を行い、その画像や解析・判読結果等を関係機関に提供しており、それらは例えば国土交通省統合災害情報システム「DiMAPS」に集約・表示され、各種災害対応に活用されている。このように国土地理院の衛星画像や空中写真の解析結果の迅速な提供は、これら関係機関の災害対応にも貢献していると言える。 さらに、本研究は、国土地理院研究開発計画(令和6年4月)に記載された研究開発の中長期目標のうち、 (2)地理空間情報の効率的作成と高精度化 (3)災害リスク削減への貢献 (4)地理地殻活動の地球科学的解明 に沿うものであり、重点行動の中の「効率的にデータ自動解析を行う手法に関する研究開発を行い、迅速な被災状況の把握に寄与する」「様々な地理空間情報を活用して、地形やその区分の種類等を検討することで、地球の表層や地形に対する成り立ち・現状・将来像の解明に貢献する」にも合致するものである。 また、本研究を進める上で、国土地理院は災害時/平時の空中写真や災害時の空中写真判読結果データ等を保有していることから、効率的に手法開発や検証を進めることができる上に、令和7年度までの特別研究「過去の地形データの作成手法とその活用に関する研究」及び「SGDASの推計精度向上に関する研究」で得られた3次元情報や被害推計の知見・ノウハウを、有効的に本研究に投入することができる。 加えて、本研究を通して得られた小型SAR衛星や小型光学衛星による精度検証・自動変化抽出手法の開発・地形解析の適用可能性の技術的限界把握の結果については、国土地理院内の関係各部等に定期的に情報共有を行う予定としている。 以上のことから、国土地理院がこれまで有している衛星画像・空中写真の解析・判読・提供に関する知見に加え、本研究により小型SAR衛星や小型光学衛星に関する知見を持つことにより、国土地理院の業務の更なる効率化・省力化等につながり、また国土交通省を含む関係機関の災害対応の迅速化・高度化に貢献すると考えられ、

	本研究は国土地理院で実施することが妥当である。
11. その他、課題内容に応じ必要な事項	本研究を開始する令和8年4月から共同研究が実施できるように、令和7年度中から共同研究の公募に対する必要な準備等を行う。

総合評価	① 実施 2. 修正実施 3. 大幅修正 4. 中止 ○研究評価委員会における主な意見 ・技術の変化が非常に速いので、フレキシブルに対応して研究を進めていただきたい。 ・地震災害だけでなく、浸水被害や火山災害、また広域災害やマルチハザードが発生した場合の活用も意識しながら研究を進めていただきたい。 ・今後登場してくる様々な衛星やドローン技術なども踏まえつつ、本研究の成果がどのような場面で活用できるかを意識しながら研究を進めていただきたい。 ・本研究の進展により、河川氾濫や火山噴火で生じる時々刻々の変化をとらえられるようになることから、地形学、火山学、災害研究など学術分野への高度な貢献が期待できる。
------	---